Rev. Fac. Cs. Vets.
UCV. 44(2): 145-155. 2003

RELACIÓN ENTRE EL PESO CORPORAL, MEDIDAS CORPORALES Y EDAD EN CORDEROS DE RAZA WEST AFRICAN Y BARBADOS BARRIGA NEGRA DESDE EL NACIMIENTO AL DESTETE

Relationship between Body Weight, Biometric Traits and Age of West African and Barbados Blackbelly lambs from Birth to Weaning

Ángel Hurtado, Alejandro Salvador[*],[1], Martiña Morantes[**]y Omar Colmenares[***]

[*]Departamento de Producción e industria Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 4563. Maracay 2101. Estado Aragua Venezuela. [**]Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. [***]Facultad de Agronomía, Universidad Rómulo Gallegos

Correo-E: salex@telcel.net.ve

Recibido: 18/03/04 - Aprobado: 03/12/04

RESUMEN

Con el fin de estudiar la relación entre el peso corporal (PC) y algunas medidas biométricas en corderos West African y Barbados Barriga Negra en crecimiento, para estimar el PC sin necesidad de balanza, se realizó un estudio con 89 corderos desde el nacimiento hasta los 90 días de edad. Para la investigación se realizaron quincenalmente las siguientes mediciones: PC, perímetro torácico (PT) con una cinta métrica detrás de la espalda, profundidad torácica (PRT) tomando la distancia entre la línea dorsal y esternal, posterior a la espalda, alzada (AL) tomando la distancia entre la base de la pezuña y la cruz del animal y la longitud (L) desde el encuentro (articulación escápulo-humeral) hasta la punta de la nalga (articulación coxo-femoral). Mediante modelos lineales, por el método de cuadrados mínimos (MANOVA), se determinó un efecto altamente significativo del tipo de parto, un efecto significativo

ABSTRACT

In order to study the relationship between body weight (PC) and biometric traits in West African and Barbados Blackbelly lambs in growth, to predict PC without a scale, an experiment using 89 lambs from birth to 90 days-old was carried out. The following measurements were taken once every 15 days: PC, Thoracic perimeter (PT) girthing the animal behind the back, Thoracic depth (PRT) taking the distance between the spine and the eternal line, behind the back of the animal, Wither height (AL), taking the distance between the base of the hoof and the wither, and the Longitude (L) from the scapula-humeral joint to the coxo-femoral joint. Data were analyzed by linear models, least square method (MANOVA) determined a highly significant effect ($P<0.01$) of calving type, a significant effect ($P<0.05$) of breed group, and no effect ($P>0.05$) of sex all studied variables. The results of Pearson

[1] A quien debe dirigirse la correspondencia (Corresponding Author).

de la raza y no hubo efecto del sexo sobre todas las variables estudiadas. Se analizaron los datos para determinar la correlación simple de Pearson entre el PC y PT, PRT, AL y L. Los estimados para la correlación fueron 0,96, 0,92, 0,93 y 0,94, respectivamente (P<0.01). Se determinó por el método de los cuadrados mínimos las ecuaciones de regresión múltiple con dos variables (edad y una variable morfométrica), y múltiple con todas las variables para predecir PC usando PT, PRT, AL y L. Se concluyó que el mejor estimador del PC fue el PT, a través de una regresión múltiple con dos variables ya que la precisión con que determina la ecuación es alta (r^2=0,93), PC= -8,59+0,017(días)+0,349(PT).

(**Palabras clave:** Ovinos, medición del cuerpo, West African, Barbado Barriga Negra)

simple correlation between PC and PT, PRT, AL and L. The resulting estimates of correlation were 0.96, 0.92, 0.93 and 0.94, respectively (P<0.01). By least square method, the multiple regression with two variables (age and one morfometric variable) and multiple regression with all morfometric variables and age to predict PC from PT, PRT, AL and L. It could be concluded that the best estimator to predict PC was PT using he equation: PC= -8.59+0.017(days)+0.349(PT) because the precission of the ecuation is high (r^2=0.93).

(**Key words:** Sheep, body measurements, West African, Barbados Blackbelly)

Introducción

Las razas tropicales West African (WA) y Barbados Barriga Negra (BBN) son las más comunes en los rebaños ovinos en Venezuela, siendo éstas las que mayor aceptación tienen entre los criadores, debido principalmente a su adaptación a nuestras condiciones, por lo que actualmente son las más difundidas en las diferentes regiones del país donde se lleva a cabo la explotación de esta especie. De allí la importancia de conocer su comportamiento productivo, lo cual permitirá establecer los valores de aquellos parámetros técnicos y económicos más importantes para la planificación de estas explotaciones (Navarro *et al.*, 1987). Tomando esto en consideración, se estudió el crecimiento de los corderos mediante diferentes medidas corporales para así determinar las curvas de crecimiento y el efecto de los factores ambientales y genéticos sobre el comportamiento productivo de los ovinos, con la finalidad de obtener información, la cual nos permitirá generar herramientas que puedan ser aplicadas y desarrolladas en los sistemas de producción con ovinos en las diferentes zonas agroecológicas del país.

Por otro lado, el uso de mediciones corporales para predecir peso podría ser una opción útil para explotaciones ovinas extensivas, la mayoría de las cuales no tienen balanzas, resultando ésta una técnica económica y sencilla para estimaciones de peso, sin la necesidad de utilizar una balanza. Por eso, es de interés especial cuantificar las relaciones entre peso, medidas corporales, edad y características produc-

tivas, en los grupos raciales WA y BBN desde su nacimiento hasta el destete (90 días).

Materiales y Métodos

El presente ensayo se realizó con 89 corderos (63 WA y 26 BBN) en la Estación Experimental «San Nicolás», perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela; ubicada en el Municipio San Genaro de Boconoito del Estado Portuguesa. Geográficamente se encuentra entre una latitud de 08°49' N y una longitud de 64°49'W. Cuenta con una superficie de 1200 ha. La zona posee dos estaciones bien definidas, la estación lluviosa de 1538 mm, de abril a octubre, y la seca de 244 mm de noviembre a marzo, la temperatura fluctúa entre 24,9 ºC y 27,3 ºC con una media anual de 25,64 ºC y una humedad relativa entre 63 y 86%.

La alimentación fue basada fundamentalmente en pastoreo en Pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), cumpliéndose los requerimientos en cuanto a manejo y cuidados del rebaño para este tipo de sistema de producción.

Todas las crías permanecieron con sus madres desde el nacimiento hasta los 90 días de edad. Al día de edad fueron identificadas, pesadas y medidas, realizándose posteriormente los pesajes y medidas cada 15 días hasta los 90 días (día del destete). Las medidas tomadas a los corderos fueron las siguientes: peso corporal (PC) determinado por medio de un peso de reloj, perímetro torácico (PT) cinchando el animal con una cinta métrica detrás de la espalda ejerciendo una presión constante en todas las lecturas para de esta forma evitar variaciones en las fases inspiratorias y expiratorias del animal (Salvador y Contreras, 2002), profundidad torácica (PRT) tomando la distancia entre la línea dorsal y esternal, posterior a la espalda, alzada (AL) tomando la distancia entre la base de la pezuña y la cruz del animal, ambas por medio de un bovinómetro (Salvador y Contreras, 2002) adaptado para la especie ovina, y la longitud (L) desde la articulación del encuentro (escápulo-humeral) hasta la punta de la nalga (articulación coxo-femoral) por medio de una cinta métrica.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante modelos lineales, por el método de cuadrados mínimos (MANOVA) se determinó el efecto de la raza, sexo y tipo de parto con el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = m + R_i + S_j + PT_k + E_{ijk} .$$

Donde:

Y_{ijk} = corresponde al PC, PT, PR, AL y L de la observación 0 en la raza i, del sexo j, tipo de parto k.

m = corresponde a la media general para la variable medida.

R_i = corresponde al efecto debido a la raza (i=1 y 2).

S_j = corresponde al efecto debido al sexo (j=1 y 2).

P_k = corresponde al efecto debido al tipo de parto (k=1 a 2).

E_{ijk} = efecto residual o error experimental.

Asimismo se determinó la correlación por el método de Pearson entre el PC y PT, PRT, AL, y L. Se realizó la regresión lineal múltiple con dos variables (edad y una variable morfométrica) y múltiple con todas las variables con el peso corporal como variable dependiente y las mediciones corporales y la edad como variables independientes (una a una con la edad) y se determinó cual es el mejor estimador para predecir PC.

Para los análisis estadísticos de los datos se utilizó el paquete estadístico SAS® 8.0 (SAS, 2000).

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se pueden observar el número de observaciones, los valores promedio y la desviación estándar correspondiente a cada variable, sin considerarse para el análisis el sexo, raza ni el tipo de parto del cual provenían los corderos. Se aprecia que el peso promedio al nacimiento en 89 corderos medidos fue de 2,76 kg, siendo esta la variable que presentó el menor valor para la desviación estándar (0,59). Encontrándose además de esto que de las medidas biométricas las que presentaron menores valores fueron la profundidad torácica (11,28 cm) y la longitud (26,56 cm), mientras la alzada y el perímetro torácico registraron los mayores valores al nacimiento (32,66 y 31,31 cm) respectivamente, evidenciándose que la medida corporal que presentó la mayor desviación estándar fue el perímetro torácico. Estos resultados son similares a los publicados por Pulgarón *et al.* (2003a) en su investigación con corderos Pelibuey.

A los 15 días las medidas fueron realizadas a 84 corderos, y se obtuvo un peso promedio de 4,66 kg, apreciándose que a partir de esta fecha la medida corporal que promedió los mayores valores fue el perímetro torácico, presentando de igual manera esta variable los mayores valores de la desviación estándar durante todo el tiempo de evaluación, por el contrario la profundidad torácica registró los menores promedios para las medidas corporales, presentando a su vez las menores desviaciones estándar, manteniéndose este comportamiento durante todo el ensayo.

A los 90 días se evaluaron sólo 48 corderos siendo el peso promedio para estos de 10,77 kg, y los valores para las medidas corporales de PT = 50,15 cm; PRT = 20,07 cm; AL= 47,74 cm y L = 42,06 cm. Los resultados concuerdan con lo reportado por Calderón (1991), Combellas *et al.* (1995b) y Pulgarón *et al.* (2003a). Este último autor obtuvo pesos promedios de 10,9 kg a los 75 días de edad para corderos Pelibuey y promedios para las medidas corporales de AL=46,9 cm, PT=50,5 cm, L=45,0 cm y PRT=18,4 cm.

Tabla 1. Valores promedios ± desviación estándar de las diferentes medidas corporales realizadas en corderos WA y BBN desde el nacimiento hasta el destete

Edad (días)	n	PT (cm) $\bar{x}$ ± D.S	PRT (cm) $\bar{x}$ ± D.S	AL (cm) $\bar{x}$ ± D.S	L (cm) $\bar{x}$ ± D.S	PC (kg) $\bar{x}$ ± D.S
1	89	31,31±2,76	11,28±1,37	32,66±2,31	26,56±2,46	2,76±0,59
15	84	37,37±3,69	13,86±1,42	37,30±2,49	31,37±2,39	4,66±1,05
30	83	41,64±3,78	15,87±1,51	40,56±2,66	34,90±2,59	6,11±1,51
45	71	44,49±3,52	17,26±1,47	42,72±2,80	37,34±2,73	7,46±1,75
60	55	46,98±3,51	18,28±1,33	44,69±2,77	39,43±2,83	8,98±1,83
75	49	48,83±3,79	19,39±1,33	46,47±3,06	40,70±3,21	9,97±2,13
90	48	50,15±3,75	20,07±1,47	47,74±2,98	42,06±3,28	10,77±2,16

$\bar{x}$) = Promedio. D.E = Desviación estándar.

Sin embargo estos resultados difieren de los de Valencia *et al.* (1975) y Navarro *et al.* (1987) quienes refieren pesos al destete superiores a los 11,5 kg. Tampoco concuerdan con Perón *et al.* (1991), ya que los corderos no duplicaron su peso a los 10 días de edad, posiblemente debido a deficiencias nutricionales en las ovejas que impidieron una producción abundante de leche, o la mayor cantidad de partos dobles, que disminuyen el crecimiento, afectando el promedio del grupo. Sin embargo, las medias de los pesos de partos simples si duplicaron su peso a los 15 días (Tabla 2).

Es importante señalar que de los 89 corderos utilizados para el ensayo sólo 58 fueron medidos hasta el destete, es decir, se le realizaron las 7 observaciones completas hasta los 90 días, y de estos 58, se registraron 10 muertes por debilidad, miasis y picadas de culebras, obteniéndose registros completos sólo para 48 crías, lo que significa que a los otros 41 corderos restantes se le realizaron mediciones parciales.

Tabla 2. Efecto del sexo, raza, y tipo de parto sobre diferentes medidas corporales (medias en cm y kg ± error estándar) en corderos desde el nacimiento hasta el destete

			0	15	30	45	60	75	90
			$\bar{X}$ ± E.S	$\bar{X}$ ± E.S	$\bar{X}$ ± E.S	$\bar{X}$ ± E.S	$\bar{X}$ ± E.S	$\bar{X}$ ± E.S	$\bar{X}$ ± E.S
PT	Sexo	H	31,37 ± 0,42	38,03 ± 0,70	43,24 ± 0,55	45,92 ±0,44	48,19 ± 0,50	50,02 ± 0,59	51,37 ± 0,61
		M	32,11 ± 0,45	38,91 ± 0,76	43,38 ± 0,59	46,67 ±0,47	48,70 ± 0,54	50,73 ± 0,64	51,73 ± 0,66
	Raza	W.A	30,70^{a}± 0,36	38,10 ± 0,61	43,21 ± 0,48	45,73 ±0,38	47,83 ± 0,44	49,51 ± 0,52	50,74 ± 0,53
		B.B.N	32,78^{b}± 0,50	38,84 ± 0,85	43,40 ± 0,66	46,87 ±0,53	49,07 ± 0,61	51,25 ± 0,71	52,35 ± 0,73
	Tipo	S	32,43^{a}± 0,52	40,38^{a}± 0,88	45,66^{a}± 0,68	48,55^{a}±0,55	51,33^{a}± 0,63	53,20^{a}± 0,74	54,31^{a}± 0,76
	Parto	D	31,05^{b}± 0,34	36,57^{b}± 0,58	40,96^{b}± 0,45	44,04^{b}±0,36	45,57^{b}± 0,41	47,55^{b}± 0,49	48,79^{b}± 0,50
PRT	Sexo	H	10,90 ± 0,20	13,95 ± 0,23	16,11 ± 0,29	17,54 ±0,27	18,62 ± 0,24	19,87 ± 0,21	20,48 ± 0,26
		M	11,32 ± 0,22	14,24 ± 0,24	16,33 ± 0,31	18,00 ±0,29	18,91 ± 0,26	19,98 ± 0,23	20,68 ± 0,28
	Raza	W.A	10,71^{a}± 0,18	13,79 ± 0,20	16,11 ± 0,25	17,46 ±0,23	18,33^{a}± 0,21	19,58^{a}± 0,19	20,23 ± 0,22
		B.B.N	11,51^{b}± 0,24	14,40 ± 0,27	16,33 ± 0,35	18,08 ±0,32	19,20^{b}± 0,29	20,27^{b}± 0,26	20,93 ± 0,31
	Tipo	S	11,07 ± 0,25	14,80^{a}± 0,28	17,02^{a}± 0,36	18,49^{a}±0,34	19,60^{a}± 0,30	20,83^{a}± 0,27	21,53^{a}± 0,32
	Parto	D	11,15 ± 0,17	13,39^{b}± 0,19	15,42 ^{b}± 0,24	17,05^{b}±0,22	17,93^{b}± 0,20	19,02^{b}± 0,18	19,63^{b}± 0,21
AL	Sexo	H	32,55 ^{a}± 0,34	37,72 ± 0,40	41,21 ± 0,41	43,89 ±0,45	45,59 ± 0,43	47,52 ± 0,42	48,74 ± 0,44
		M	33,55 ^{b}± 0,37	38,80 ± 0,44	42,37 ± 0,44	44,45 ±0,49	46,12 ± 0,47	48,36 ± 0,45	49,32 ± 0,48
	Raza	W.A	31,86 ^{a}± 0,29	36,78^{a}± 0,35	40,35^{a}± 0,35	42,76^{a}±0,39	44,10^{a}± 0,38	46,25^{a}± 0,36	47,61^{a}± 0,39
		B.B.N	34,24 ^{b}± 0,41	39,74^{b}± 0,49	43,23^{b}± 0,49	45,58^{b}±0,54	47,61^{b}± 0,52	49,63^{b}± 0,50	50,4 5^{b}± 0,54
	Tipo	S	33,63 ^{a}± 0,43	39,35^{a}± 0,51	43,03^{a}± 0,51	45,72^{a}±0,56	47,41^{a}± 0,54	49,94^{a}± 0,52	51,08^{a}± 0,56
	Parto	D	32,47 ^{b}± 0,28	37,17^{b}± 0,33	40,56^{b}± 0,33	42,62^{b}±0,37	44,30^{b}± 0,36	45,94^{b}± 0,34	46,98^{b}± 0,37
L	Sexo	H	26,35 ± 0,48	31,64 ± 0,40	35,81 ± 0,43	38,89 ±0,46	40,67 ± 0,53	42,12 ± 0,55	43,20 ± 0,59
		M	27,23 ± 0,52	32,11 ± 0,43	36,16 ± 0,47	38,61 ±0,49	40,43 ± 0,57	41,75 ± 0,60	43,18 ± 0,64
	Raza	W.A	25,91^{a}± 0,42	31,59 ± 0,35	35,35 ± 0,38	37,71^{a}±0,40	39,21^{a}± 0,46	40,64^{a}± 0,48	41,72^{a}± 0,51
		B.B.N	27,67^{b}± 0,58	32,16 ± 0,48	36,62 ± 0,52	39,79^{b}±0,55	41,89^{b}± 0,64	43,21^{b}± 0,67	44,66^{b}± 0,71
	Tipo	S	27,10 ± 0,60	33,01^{a}± 0,50	37,25^{a}± 0,54	40,12 ^{a}±0,57	42,07^{a}± 0,66	43,85^{a}± 0,70	44,87^{a}± 0,74
	Parto	D	26,47 ± 0,40	30,74^{b}± 0,33	34,72^{b}± 0,36	37,38^{b}±0,38	39,03^{b}± 0,44	40,01^{b}± 0,46	41,50^{b}± 0,48
PC	Sexo	H	2,71^{a}± 0,09	4,78^{a}± 0,11	6,53 ± 0,16	8,22 ±0,22	9,70 ± 0,25	10,73 ± 0,29	11,47 ± 0,32
		M	3,08^{b}± 0,10	5,21^{b}± 0,12	6,98 ± 0,18	8,65 ±0,23	9,99 ± 0,27	11,21 ± 0,31	11,92 ± 0,34
	Raza	W.A	2,62^{a}± 0,08	4,83 ± 0,10	6,54 ± 0,14	8,07^{a}±0,19	9,33^{a}± 0,22	10,16^{a}± 0,25	10,84^{a}± 0,28
		B.B.N	3,17^{b}± 0,11	5,17 ± 0,14	6,97 ± 0,20	8,80^{b}±0,26	10,35^{b}± 0,30	11,78^{b}± 0,35	12,55^{b}± 0,38
	Tipo	S	3,00 ± 0,12	5,64^{a}± 0,14	7,75^{a}± 0,21	9,67^{a}±0,27	11,36^{a}± 0,31	12,62^{a}± 0,36	13,28^{a}± 0,40
	Parto	D	2,79 ± 0,08	4,36^{b}± 0,09	5,76^{b}± 0,13	7,20^{b}±0,18	8,33^{b}± 0,20	9,32^{b}± 0,24	10,11^{b}± 0,26

H: Hembra. M: Macho. W.A: West African. B.B.A: Barbados Barriga Negra . S: Simples. D: Dobles.
$\bar{X}$: Medias. E.S: Error estándar.
Letras diferentes indican diferencias significativas: (P<0,05). PT: Perímetro Toracico. PRT: Profundidad Toracica. AL: Alzada. L: Longitud. PC: Peso

En la Tabla 2 se observa las medias del efecto de la raza, tipo de parto y sexo sobre el PT, PRT, A, L y PC al nacimiento, 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días en corderos.

Inicialmente fueron incluidas en el modelo las interacciones entre las fuentes de variación para determinar si contribuían en la explicación de la varianza y posteriormente fueron removidas de los modelos definitivos por no encontrarse significancia estadística para las mismas.

Se puede apreciar una tendencia en los corderos provenientes de partos simples y los de la raza BBN presentan una talla y peso mayor que los corderos provenientes de partos dobles y los de la raza WA con diferencias significativas en todas las variables estudiadas. También se puede apreciar que en la medida que aumenta la edad en los corderos estas diferencias se hacen más significativas. Esto coincide con lo publicado por Pulgarón *et al.* (2003a) para el perímetro torácico en corderos Pelibuey medidos durante 75 días, y lo señalado por Rodríguez (1993) quien hace referencia a que los BBN son de mayor alzada que los WA razón por lo cual las crías BBN deben presentar los mayores valores de las medidas realizadas.

En cuanto al sexo, se observa una tendencia a que los corderos machos son de mayor talla y peso que las hembras, sin diferencias significativas excepto en la alzada y en el peso al nacimiento, lo que después se pierde posiblemente por las condiciones ambientales extensivas donde se encuentra la oveja, lo que no les permite producir abundante leche y lo cual hace que los machos no expresen su mayor tamaño que las hembras. Esto concuerda con lo referido por Ramírez (1995) quien señala que los machos muestran mayores valores que las hembras. De igual forma, Buxadé (1998) indica que en general la velocidad de crecimiento de los machos es superior al de las hembras.

Estos resultados concuerdan con los encontrados por Barbato *et al.* (1999) quienes reportaron efectos significativos de la raza y tipo de parto sobre el crecimiento de los corderos. Además, estos investigadores también encontraron un efecto debido al sexo sobre el crecimiento, lo cual difiere de los resultados de este ensayo en donde se observó un efecto debido al sexo solo al nacimiento sobre la alzada de los corderos.

Al realizar las pruebas de paralelismo a través de los métodos de Wilks' Lambda; Pillais' Trace; Hotelling-Lawley y Roy's Greates Root para cada una de las variables estudiadas considerando el sexo, raza y el tipo de parto de los corderos, se demostró que existe paralelismo para las curvas graficadas para hembras y machos ($P>0,01$) en todas las variables. En cuanto a la raza y el tipo de parto no presentaron paralelismo para todas las medidas($P<0,01$), siendo mayor las diferencias en las curvas del tipo de parto que las diferencias en las curvas que tiene la raza ya que las curvas según el tipo de parto fueron más divergentes en la medida que aumenta la edad del animal, (Figura 1).

Al revisar en detalle los resultados obtenidos para la longitud, se observa una tendencia a que los machos sean de una longitud superior a las hembras; no obstante, se evidenció que las hembras mostraron mayores valores de longitud a los 45, 60, 75 y 90 días de edad en comparación con los machos, esto podría deberse a que de las 47 hembras, 18 corresponden a la raza BBN, dado que los animales de esta raza son de mayor alzada y de una conformación más delgada en comparación con los WA tal como lo señalan Rodríguez (1993), y Pulgarón *et al.*

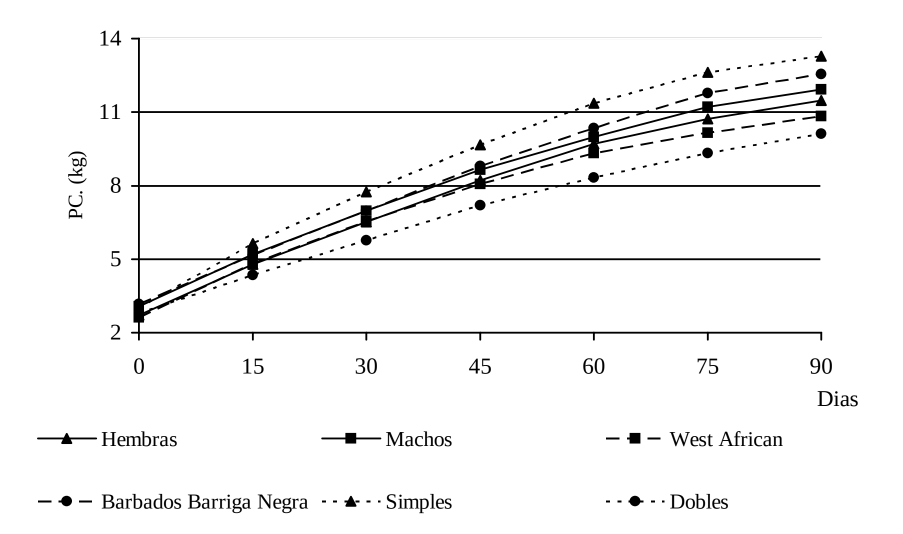


Figura 1. Efecto del sexo, raza y tipo de parto sobre el peso corporal (PC) al nacimiento, 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días en corderos

(2003a) lo cual podría ser la causa de las discrepancias con los valores de longitud tomados para estas fechas, no registrándose diferencias significativas de acuerdo al sexo de las crías, al realizar el análisis estadístico.

Los resultados del peso son similares a los reportados por Navarro *et al.* (1987) y Rodriguez *et al.* (1998) quienes señalan que los factores tipo racial, tipo de parto y el sexo mostraron un efecto sobre el peso al nacimiento y al destete en corderos mestizos. Igualmente Sierra (1974) y Philoetios (1981), (citados por Falagan y Garcia de Siles, 1986), observaron diferencias altamente significativas entre razas y tipo de parto en el peso al nacimiento, mientras que el sexo mostró diferencias significativas (P<0,05) al nacimiento.

Los resultados del ensayo coinciden con los reportados por Combellas *et al.* (1995a), Rodríguez *et al.* (1998), Zambrano *et al.* (1999a) quienes también señalan que las crías de sexo masculino pesan más que las de sexo femenino. Referente a la raza se aprecia que los BBN presentaron un mayor peso al nacimiento que lo publicado por Reverón *et al.* (1976) y Rodríguez (1993), mientras que el peso al destete fue similar al obtenido por Reveron *et al.* (1976) para esta raza.

En cuanto al peso al nacimiento para los WA, estos valores coinciden con varios trabajos (Porras, 1981; Navarro *et al.*, 1987; Perón *et al.*, 1991; Rodríguez, 1993; Combellas *et al.*, 1995a; Pulgarón *et al.*, 2003a). Sin embargo, difiere de algunos resultados como los de Loyola *et al.* (1989); Planas (1996) y Castellanos y Huelva (1997) quienes señalan pesos de 3 kg o más para corderos de esta raza al nacimiento.

Los pesos al destete coinciden con los publicados por Calderón (1991) y Pulgaron *et al.* (2003a) para ovinos Pelibuey, no obstante investigadores como Perón *et al.* (1991), Planas (1996) y Cabrera *et al.* (1996) encontraron pesos superiores a los 12,5 kg a los 90 días para corderos WA, mayores a los reportados en este ensayo, posiblemente por diferencias en la alimentación de los corderos.

Los valores de pesos según el tipo de parto coinciden con otros trabajos (Porras, 1981; Reverón *et al.*, 1976; Navarro *et al.*, 1987; Combellas *et al.*,1995a;

Zambrano *et al.*, 1999a). De acuerdo a esto se puede inferir que en estas condiciones el crecimiento de los corderos puede estar limitado por la cantidad de leche disponible (Avila y Osorio, 1996). Sin embargo, hay que recordar que existen otros factores que afectan tanto el peso al nacer como al destete de los corderos, como son número de parto de la madre, época del año y el manejo de la madre, factores no tomados en cuenta en este ensayo y que indudablemente están incluidos en el error experimental, los que pueden afectar los resultados.

Al considerar los valores de peso al destete según el tipo de parto, se encontró que concuerdan con los valores publicados por Zambrano *et al.* (1999a). En contraposición Valencia *et al.* (1975) y Navarro *et al.* (1987) encontraron pesos al destete a los 90 días superiores a los de este ensayo, según el tipo de parto.

Si se analizan los resultados obtenidos para todas las variables evaluadas, se puede apreciar de manera general que los corderos machos, los BBN así como los provenientes de partos simple presentaron los mayores promedios tanto para las medidas corporales como para el peso, como señalan Ramírez (1995), Combellas *et al.* (1995a), Rodríguez *et al.* (1998); Buxadé (1998), y Zambrano *et al.* (1999a; 1999b). Otros investigadores, como Duarte y Pelcastre (2000) infieren que en condiciones de campo las ovejas Pelibuey no producen suficiente cantidad de leche para mantener una tasa elevada de crecimiento de sus crías, aun cuando reciban un complemento.

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos en la correlación simple de Pearson entre el peso corporal (PC) y las diferentes medidas corporales (PT, PRT, AL y L), donde se observa que existe una correlación elevada y siempre positiva entre las mismas ($P<0,001$). Las mayores correlaciones correspondieron entre PC y PT (0,961) y PC y L (0,940) seguidos en este orden por la Alzada (AL) y por último con la Profundidad Torácica (PRT), registrándose la menor correlación entre la L y PRT (0,918) lo cual coincide con lo reportado por Pulgarón *et al.* (2003b) y Salvador y Contreras (2002) con las correlaciones entre PC y PT, PRT, AL, y L en corderos West African.

En la Tabla 4 se observan las ecuaciones de regresión lineal múltiple con una sola variable morfométrica y múltiple con todas las variables morfométricas y la edad en días, así como la exactitud del análisis para predecir el peso corporal en corderos a través de, PT, PRT, AL, L. En forma general se aprecia que todas presentan una alta precisión para estimar el peso corpo-

Tabla 3. Correlaciones entre Peso Corporal (PC), Perímetro Torácico (PT), Profundidad Torácica (PRT), Alzada (AL) y Longitud (L) en corderos WA y BBN

	PC	PT	PRT	AL	L
PC		0,96115	0,92768	0,93573	0,94087
PT	0,96115		0,93042	0,93294	0,93597
PRT	0,92768	0,93042		0,92412	0,91836
AL	0,93573	0,93294	0,92412		0,92801
L	0,94087	0,93597	0,91836	0,92801	

($P<0,01$)

Tabla 4. Ecuaciones de regresión lineal múltiples para predecir peso corporal (PC) a través de la edad y medidas corporales (Perímetro Torácico (PT), Profundidad Torácica (PRT), Alzada (AL) y Longitud (L)) en corderos WA y BBN

Lineal Múltiple con una Variable Morfométrica	r^2	C.V
PC = -8,59+0,017(días)+0,349(PT)	0,93	12,21
PC = -5,51+0,021(días)+0,711(PRT)	0,86	16,83
PC = -10,87+0,022(días)+0,409(AL)	0,88	15,64
PC = -8,31+0,021(días)+0,404(L)	0,89	15,06
Lineal Múltiple con todas las Variables Morfométricas		
PC=-10,96+0,005(días)+ 0,21(PT) +0,07(PRT)+0,08(AL)+ 0,11(L)	0,94	11,13

(P<0,01)

ral con el uso de estas, sin embargo en el caso de la ecuación múltiple (usando todas las variables morfométricas) fue la que presentó la mayor precisión con un r^2=0,94 y C.V. =11,13, no obstante debemos considerar que la estimación a través de este método nos lleva al uso de una fórmula mucho más compleja y en la que se deben incluir muchas más variables, en este caso cuatro morfométricas (PT, PRT, AL y L), y la edad, lo que significa que se debe emplear más tiempo tanto en la medición de las cuatro variables como en la estimación, obteniéndose una precisión en la estimación ligeramente superior a la obtenida por regresión lineal múltiple con una sola variable morfométrica lo cual no justificaría el trabajo y tiempo invertido.

Considerando estos resultados, la regresión lineal múltiple con una variable morfométrica a través del perímetro torácico (PT) es el método más práctico y aplicable a nivel de campo para estimaciones de peso corporal, debido a que proporciona una formula simple y sencilla: PC = -8,59+0,017(días)+0,349(PT), y para la cual se requiere solo una variable morfométrica, lo cual nos facilita y agiliza el trabajo a realizar, sin perdida considerable de la precisión (r^2= 0,93, C.V.= 12,21). Estos resultados coinciden con los de Thays y Hardouin (1991) en un estudio con carneros Poulfoli en Camerún con 271 animales, donde determinaron el PC mediante el PT con una cinta métrica, con una precisión de 90,8 % en ovejas y 86,5 % en corderos; y con los resultados de Salvador y Contreras (2002) con corderos WA y Singh (2000) con corderos Chotanagpuri.

Conclusiones

1. El sexo no presentó ningún efecto sobre el peso ni las medidas corporales, por el contrario la raza presentó un efecto significativo sobre estas (P<0,05), mientras que el tipo de parto presentó un efecto altamente significativo (P<0,01) para todas las variables medidas. Se observó una tendencia en los promedios de peso y medidas corporales a favor de los corderos provenientes de parto simple, siguiéndole los BBN y los machos, sobre los de partos dobles, WA y las hembras.

2. Los análisis de correlación evidenciaron que todas las medidas corporales están altamente asociadas y que la medida corporal que está mas asociada con el peso corporal es el perímetro torácico.

3. Se demostró a través de las ecuaciones de regresión lineal múltiple con dos variables (edad y con una variable morfométrica), y múltiple con todas las

variables, que todas las medidas corporales presentaron una alta precisión para estimar el peso corporal. El perímetro torácico resultó ser el mejor estimador del peso corporal, lo cual se demostró a través de la regresión lineal múltiple (con una variable morfométrica), presentando un $r^2 = 0,93$.

Recomendaciones

Continuar realizando las medidas corporales y del peso corporal a los ovinos hasta alcanzar el peso adulto, para completar las curvas de crecimiento y para asociarlo con caracteres productivos y con las medidas obtenidas a temprana edad, lo cual nos permitiría hacer estimaciones mas precisas de los animales a diferentes edades.

Referencias

Avila, V. e Osório, J. 1996. Efeito do sistema de criação, época do nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. *Rev. Soc. Bras. Zootec.* (Brasil) 25(5): 1009-1086.

Barbato, G.; Kremer, R.; Larrosa, J.; Roses, L.; Rista, L. y Herrera, V. 1999. Efecto de la raza paterna y factores ambientales sobre peso y crecimiento de corderos en pastoreo. *Avances en producción animal. Montevideo-Uruguay.* Vol. N° 24.

Buxadé, C. 1998. Ovino de carne aspectos claves. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. P 551.

Cabrera, T.; Montes, P.; Delgado, L. y Castellano, R. 1996. Efecto de la suplementación fosforada en pre y posparto a ovejas Pelibuey y sobre el comportamiento de las crías. *Memorias de la reunión Nacional de Investigaciones Pecuarias en México.* Morelos, México. P. 262.

Calderón, R. 1991. Comportamiento reproductivo de los ovinos. ENSPES. La Habana., 325 p.

Castellano, M. y Huelva, R. 1997. Rasgos de crecimiento predestete en corderos Pelibuey de un centro sometido a sistema reproductivo intensivo. 90° Aniversario de la Fac. Veterinaria. ISCAH.

Combellas, J. de Rondón, Z.; Ríos, L. y Verde, O. 1995a. Factores que afectan el peso al nacimiento de corderos en un rebaño ovino durante el periodo 1.984 - 1.994. I Congreso Nacional de Ovinos y Caprinos. U.C.L.A. Barquisimeto, p. 23. (Resumen).

Combellas, J. de, Rondón, Z.; Ríos, L. y Verde, O. 1995b. Factores que afectan el peso al destete de corderos en un rebaño ovino durante el periodo 1.984 - 1.994. I Congreso Nacional de Ovinos y Caprinos. U.C.L.A. Barquisimeto, p. 24. (Resumen).

Duarte, F. y Pelcastre, A. 2000. Efecto de la suplementación predestete a corderos en condiciones tropicales. [en línea]. Dirección URL: http://www.cipav.org.co/lrrd/12/3/duar123a.htm. [Consulta el 16/03/2003].

Falagan, A. y García De Siles, J. 1986. Influencia de la raza paterna en la producción de corderos procedentes de cruzamientos industriales con Rasa Aragonesa. Investigación agraria producción y sanidad animales. 1(1y2):11-23.

Loyola, R.; Barrueto, T.; Guevara, G.; Olazábal, R. y Ceró, A. 1989. Peso y medidas corporales al nacer del ovino Pelibuey. *Rev. de Prod. Anim.* (Cuba) 5(1): 83-87.

Navarro, L.; Ramírez, M.; y Torres, A. 1987. Peso al nacer, destete y seis meses de edad en corderos West African en la Mesa de Guanipa. *Zootecnia Tropical* Rev. semestral FONAIAP. 5(1y2):41-57.

Perón, N.; Limas, T. y Fuentes, J. 1991. El ovino Pelibuey de Cuba. Revisión bibliográfica de algunas características productivas. *Rev. Mundial de Zootecnia.* 66: 32-39.

Planas, T. 1996. Caracterización conservación y uso del ganado criollo cubano. [en línea]. Dirección URL: http: //www.corpoica.org.com/sitiocorpoica/planes/ganaderia/Planas.hml-33. [Consulta el 16/03/2003].

Porras, D. 1981. Recomendaciones para la cría de ovinos. M.A.C. 3ra Edición. Caracas-Venezuela. P 199.

Pulgarón, P.; González, M.; Castellanos, M. e Iglesias, R. 2003a. Peso corporal y medidas corporales predestete en ovinos Pelibuey bajo un sistema reproductivo intensivo. [en línea]. Dirección URL:http://www.PortalVeterinaria.com. [Consulta el 07/10/2003].

Pulgarón, P.; González, M.; Castellanos, M. e Iglesias, R. 2003b. Coeficientes de correlación entre el peso corporal y medidas corporales predestete en ovinos Pelibuey bajo un sistema reproductivo intensivo. [en línea]. Dirección URL: http://www.PortalVeterinaria.com. [Consulta el 12/11/2003].

Ramírez, A. 1995. Estudio de los rasgos reproductivos en la selección del ovino Pelibuey. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias. CIMA.

Reverón, A.; Mazarri, G. y Fuenmayor, C. 1976. Ovejas tropicales productoras de carne. CENIAP-FONAIAP. Maracay-Venezuela. P 18.

Rodríguez, E. 1993. Producción de ovinos y caprinos en Venezuela. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. P174.

Rodríguez, N.; Huerta, M.; Ventura, J.; Rivero, L. y Esparza, D. 1998. Factores que afectan el comportamiento productivo de corderos mestizos mantenidos bajo condiciones semi-intensivas de explotación en el trópico muy seco venezolano. *Rev. Fac. Agro. (LUZ).* 16:64-78.

Salvador, A. y Contreras, I. 2002. Relación entre características biométricas y peso corporal en corderos West African. *Rev. Fac. Cs. Vets.* Universidad Central de Venezuela. Vol 43 Nº 2./Julio – Diciembre. Pp 121 – 126.

SAS, 2000. SAS Guia del Usuario: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Singh, D. 2000. Body weight and conformation traits of Chotanagpuri sheep. *J. of Research, Birsa Agricultural University.* 12: 1, 131-134 (Abstr.).

Thays, E. and Hardouin, J. 1991. Prediction of sheep body weight in markerts in the far North Cameroon. Livestock Research for rural Development. Vol. 3, Number 1, [en línea]. Direccion URL: <http://www.cipav.org.lrrd3/1/hardouin.htm. [Consulta el 12/11/2003].

Valencia, Z.; Castillo, R. y Berruecos, V. 1975. Producción y manejo del borrego Tabasco o Pelibuey. *Téc. Pecu. Méx.* (29):66.

Zambrano, C.; J. Ciria y B. Asenjo. 1999a. Comportamiento productivo del ovino West African en los llanos occidentales de Venezuela. I. Peso al nacimiento y crecimiento predestete. En: XXIV Jornadas Científicas y 3ª Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Universidad de Valladolid. Soria. pp. 167 – 170.

Zambrano, C.; J. Ciria y B. Asenjo. 1999b. Comportamiento productivo del ovino West African en los llanos occidentales de Venezuela. II. Crecimiento posdestete. En: XXIV Jornadas Científicas y 3ª Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Universidad de Valladolid. Soria. pp. 171 – 174.